

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—144600

⑬ Int. Cl.³
G 10 L 1/00

識別記号

庁内整理番号
7350—5D

⑭ 公開 昭和57年(1982)9月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 音声合成装置

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭56—30313
⑰ 出 願 昭56(1981)3月3日
⑱ 発 明 者 小山齊

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称
音声合成装置

2. 特許請求の範囲

時間的にとなりあったフレーム間の音声パラメータ補間を行なう補間回路を有する音声合成装置において、前記補間回路は無補間機能、線形補間機能、非線形補間機能を含み、となり合うフレームの音声パラメータの差に応じて前記補間回路の中から所定の前記機能を選択して実行する手段を有することを特徴とする音声合成装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、音声合成装置に関し、特に時間的に隣り合う2つの音声信号フレームの間のパラメータを補間する補間回路を有する合成装置に関するものである。

従来、スペクトラム包絡パラメータ、例えば

LPC (線形予測係数) パラメータ、フォルマントパラメータ等を自然音声よりあらかじめ定められた分析周期 (例えば10ms～30msのフレーム) で抽出して用いる音声合成装置においては、高い品質の音声を作成する為に時間的にとなりあった音声信号のフレームのスペクトラム包絡パラメータを、前期分析周期よりも短い時間周期で一様補間して用いる装置が知られている。しかしながら、上記の装置では本来スペクトラム包絡パラメータが大きく変化するような場合、例えば無声区間から有声区間への変化や、彼要音区間のようにスペクトラム包絡パラメータが一時的に大きく変化する場合のように、過渡的な音声のスペクトラム包絡パラメータの変化に対しても同一の手法で補間しているので、かえって明瞭性に欠ける合成音声となってしまう不自然になるという欠点があった。

本発明の目的は、マイクロプロセッサ制御を用いてスペクトラム包絡パラメータ値に応じた最適な補間動作を実行し、自然音声に近い合成音声を

BEST AVAILABLE COPY

作成する音声合成装置を提供することにある。

この発明は、時間的にとなり合ったスペクトラム包絡パラメータ値間の補間を行なう補間回路を持つ型の音声合成装置において、時間的に隣り合う少なくとも2個のスペクトラム包絡パラメータ値に基づいてその差分に応じて、線形補間、非線形補間、無補間等の補間動作を選択して、ここで選択された補間動作を実行することにより自然音声に近い音声を作成する手段をもつことを特徴とする。

この発明によれば、無声から有声への変化あるいは破裂音のように過渡的な変化の激しい音声に対しては無補間を行なって、包絡パラメータに急峻な変化をもたせ、又前後するフレームの包絡パラメータ同士が過渡に違わない場合には、両者の差分値に応じて、その値が予め定められた値と比較してその結果に応じて線形補間及び非線形補間等の最適な補間を選択して実行させることができる。従って、自然音声から抽出されたパラメータを用いようとも、又人工的に設定されたパラメータ

を用いようとも優れた音品で合成を行なうことができる。

以下に図面を参照して本発明の実施例をより詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示すブロック構成図である。音声合成装置1は、合成に用いるスペクトラム包絡パラメータ情報、有声無声判別情報、ピッチ情報、音源振幅情報等音声合成に必要なとされる合成情報を記憶しておくROMあるいはRAM等の合成情報記憶回路2と、合成情報記憶回路2から出力される時間的にとなり合ったフレームの各スペクトラム包絡パラメータ情報間の変化量の検出及び時間的にとなりあった有声無声判別情報の変化を検出し、その変化に応じて前記スペクトラム包絡パラメータを補間回路の異なる入力端子に入力する変化量検出回路3と、補間回路4の内部にあり、変化量検出回路3から入力された前記合成情報に対し、補間を施さずに直接合成フィルターへ入力する合成情報直接入力回路7及び変化量検出回路3から選択されて入力された

前記合成情報に対して、非線形補間を施し合成フィルター8へ入力する非線形補間回路5と、同じく変化量検出回路3から選択されて入力された前記合成情報に対して線形補間を施し合成フィルター8へ入力する線形補間回路6と、補間回路4から出力される合成情報に従ってフィルターの係数、音源振幅、ピッチ、有声無声判別の各情報を設定して音声の合成を行なう合成フィルター8と、合成フィルター8からの合成出力をアナログ信号に変換するD/A変換回路9と、合成情報記憶回路2からの合成情報の読み出しや、変化量検出回路3、補間回路4、合成フィルター8、D/A変換回路9の各動作を制御する制御回路10と、制御回路10に対し、音声合成の動作開始及び停止の命令を入力する命令入力端子11と、合成された音声を出力する出力端子12とを含み、それぞれは内部で接続されている。

音声合成装置1は、命令入力端子11から入力される命令に従って、制御回路10を起動し合成処理を開始する。制御回路10は合成情報記憶回路

2に対しスペクトラム包絡パラメータ情報、有声無声判別情報、ピッチ情報、音源振幅情報のアドレス指定を行ない、時間的にとなり合った合成情報を読み出して変化量検出回路3に入力する。変化量検出回路3は、合成情報記憶回路2から入力された合成情報の内時間的にとなりあった有声無声判別情報が異なっており、かつ無声から有声への変化の場合は、合成情報の内時間的に前のフレームの合成情報だけを、補間回路4内の合成情報直接入力回路7へ入力する。一方、合成情報記憶回路2から入力された合成情報の内、時間的にとなりあった有声無声判別情報に変化がない場合、あるいは変化があっても有声から無声への変化の場合は、合成情報直接入力回路7への入力を行わず、それらスペクトラム包絡パラメータの変化量(例えば差分値)の検出を行なう。尚、時間的にとなりあったスペクトラム包絡パラメータの差分値が、合成情報として既に合成情報記憶回路2に記憶されている場合は、後述するように変化量検出回路3は差分抽出のための機能を必要とし

BEST AVAILABLE COPY

ない。さて、前記で得られたスペクトラム包絡パラメータの差分値について、変化量検出回路3は変化量検出回路3内に予め設定されている閾値との比較を行なう。得られたスペクトラム包絡パラメータの差分値が変化量検出回路3内に設定されている閾値より大きい場合は、変化量検出回路3は、補間回路4の入力端子の内非線形補間回路5へ合成情報を入力する。一方閾値より小さい場合は、変化量検出回路3は線形補間回路6へ合成情報を入力する。変化量検出回路3内に設定される閾値は、音声合成装置1の作成時に任意に設定できるし、又プログラム制御により所定の値に書き換えることもできる。

補間回路4は、合成情報を自然音声から分析抽出、あるいは人工的に作成した時間周期(フレーム周期)よりも短い時間で補間して、合成フィルター8へ入力する。たとえば10msecフレーム周期で分析抽出したスペクトラム包絡パラメータを2.5msecフレーム周期の情報に補間し、2.5msecごとに合成フィルター8へ入力して、

らに差分値の1/2を加える。最後の加算結果は、変化量検出回路3で用いた後フレームのスペクトラム包絡パラメータと一致するようにする。非線形分割は前記の差分分割法以外の方法でもよく、音声合成装置1の作成時に非線形補間回路5内に適宜設定することができる。

以上の様に、この実施例によれば相隣り合うフレームの包絡パラメータの値に応じて、無補間、線形補間、非線形補間を選択して実行することができ、自然音声に近い音声を合成することができる。しかも、そのハードウェア機構は極めて簡単であり、周知の半導体技術を用いて容易に作成できることは図面から明らかである。

尚、ハードウェア機構を更に単純化する方法として第2図に他の実施例のブロック図を示す。

音声合成装置21は、合成に用いるスペクトラム包絡パラメータおよび補間回路の補間動作の種類を指定する情報を記憶するROMあるいはRAM等の合成情報記憶回路12と、合成情報記憶回路22から出力される時間的にとなりあった

フィルター係数を順次変更するようにすればよい。

線形補間回路6は、合成情報記憶回路2から転送されたスペクトラム包絡パラメータに、変化量検出回路3で抽出された差分値を補間回数で均等分割した上で、各補間ごとに加算して合成フィルター8へ入力する。一方、非線形補間回路5は、合成情報記憶回路2から出力されたスペクトラム包絡パラメータに、変化量検出回路3で抽出された差分値を補間回数で均等分割せず、非線形分割して加算し、合成フィルター8へ入力する。たとえば、10msecフレーム周期で分析抽出されたスペクトラム包絡情報を2.5msecフレーム周期に非線形補間して用いる場合、最初の2.5msec間は、前フレームのスペクトラム包絡パラメータに、変化量検出回路3で検出された後フレームのスペクトラム包絡パラメータとの差分値の1/8を加える。次の2.5msec間は、前記加算値に差分値の1/8を加え、さらに次の2.5msec間はそれまでの加算値にさらに差分値の1/4を加える。最終の2.5msec間は、前記最終加算値にさ

スペクトラム包絡パラメータ値と、補間回路動作の種類を指定する情報に従って補間を行なう補間回路23と、前記補間回路23へ時間的にとなりあったスペクトラム包絡パラメータ値を入力するスペクトラム包絡パラメータ入力回路30と、前記スペクトラム包絡パラメータ入力回路30によって補間回路23へ入力された情報に対する補間動作を指定する補間情報入力回路29と、補間回路23から出力される情報に従って合成を行なう合成フィルター24と、合成出力をアナログ信号に変換するA/D変換回路25と、合成情報記憶回路22からの情報の読み出し、補間回路23、合成フィルター24、及びD/A変換回路25を制御する制御回路26と、制御回路26の動作開始命令を入力する命令入力端子27と、合成信号を出力する出力端子28とを有し、それぞれは内部で接続されている。

補間回路23は、合成情報記憶回路22からスペクトラム包絡パラメータ入力30を経て入力される時間的にとなりあったスペクトラム包絡パラ

メータ値に対し、前記スペクトラム包絡パラメータ値と同時に合成情報記憶回路22から補間情報入力回路29を経て入力される補間動作指定情報に従った補間、例えば線形補間、非線形補間及び無補間等の補間を選択して行ない補間値を合成フィルターへ出力する。尚、合成情報として自然音声から抽出されたスペクトラム包絡パラメータを用いるとして説明したが、人工的に作成されたスペクトラム包絡パラメータ値を用いても全く同様な効果が得られることは明らかである。

この例によれば、記憶回路内に予め補間の種類を指示する情報が設定されているので、第1図の実施例のようにパラメータの差分値を求めて、その値に応じて補間回路を選択するというハードウェア機構を省略できる。しかも、この例は合成すべき音声は予め決定されている場合には、その設計や制御が容易になるので非常に有効である。

更に、この発明はLPC合成方式やフォルマント合成方式等のようにフレーム内でパラメータを抽出して、フィルタ係数を設定するような合成装

置に対しては特に有効である。

4. 図面の簡単な説明

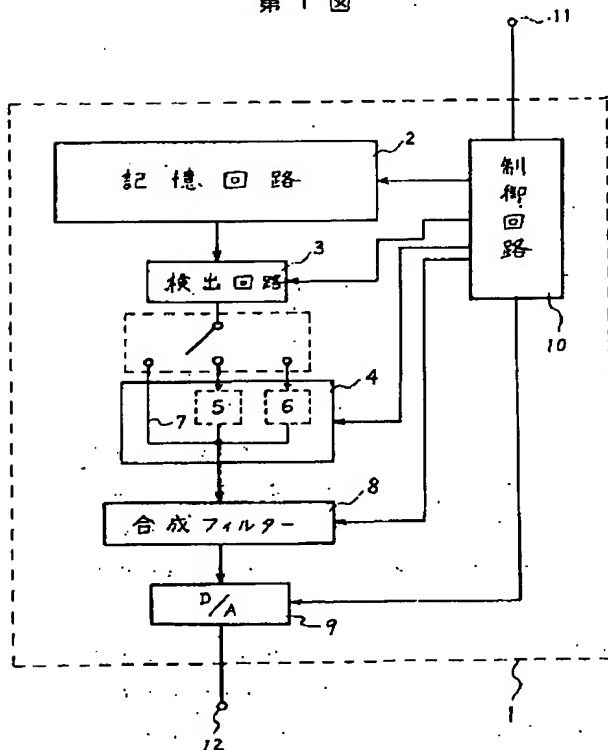
第1図は本発明の一実施例を示す回路ブロック構成図、第2図は他の実施例を示す回路ブロック図である。

1 ……音声合成装置、2 ……合成情報記憶回路、3 ……変化量検出回路、4 ……補間回路、5 ……非線形補間回路部、6 ……線形補間回路部、7 ……合成情報直接入力回路、8 ……合成フィルター、9 ……D/A変換回路、10 ……制御回路、11 ……命令入力端子、12 ……出力端子、21 ……音声合成装置、22 ……合成情報記憶回路、23 ……補間回路、24 ……合成フィルター、25 ……D/A変換回路、26 ……制御回路、27 ……出力命令入力端子、28 ……出力端子、29 ……補間情報入力回路、30 ……スペクトラム包絡パラメータ入力回路。

代理人 弁理士 内 原 晋

BEST AVAILABLE COPY

第1図



第2図

